

Variabilidade morfológica em *Trachypogon* Nees (Andropogoneae/Panicoideae) em áreas de savanas da Amazônia brasileira

Antônio Elielson Sousa da Rocha¹ e Salustiano Vilar da Costa-Neto²

1. Biólogo (Centro Universitário Leonardo da Vinci, Brasil). Doutor em Ciências Agrárias (Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil). Pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil.

asrocha@museu-goeldi.br

<http://lattes.cnpq.br/1155162301761724>

2. Biólogo (Universidade Federal do Pará, Brasil). Doutor em Ciências Agrárias (Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil). Pesquisador do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Brasil.

salucostaneto@hotmail.com

<http://lattes.cnpq.br/3690020956352808>

<http://orcid.org/0000-0002-1459-3658>

RESUMO

Três espécies do gênero *Trachypogon* são citadas para a região amazônica, porém a delimitação destes táxons é questionada. Neste estudo estão sendo apresentadas e discutidas as variações morfológicas em 12 populações do gênero na região. Para o estudo foram utilizadas Análise de Coordenadas Principais (PCoA) utilizada para avaliar a variação morfológica entre as populações e Análise de Componentes Principais (PCA) para apontar a variável morfológica com maior variação. Os resultados não evidenciaram separação destas populações. Apenas a altura das plantas foi informativa o que não é suficiente e nos leva a inferir, diante da amostragem realizada, que na região ocorre apenas uma espécie, *T. spicatus*.

Palavras-chave: Morfologia, Poaceae, Savana Amazônica.

Morphological variability in *Trachypogon* Nees (Andropogoneae / Panicoideae) in savanna areas of the Brazilian Amazon

ABSTRACT

Three species of the genus *Trachypogon* cited for the Amazon region, but the delimitation of these taxa is questioned. In this study, the morphological variations in 12 populations of the genus in the region are being presented and discussed. For the study, Principal Coordinate Analysis (PCoA) was used to evaluate the morphological variation between the populations and Principal Component Analysis (PCA) to indicate the morphological variable with greater variation. The results did not show separation of these populations. Only the height of the plants was informative, which is not sufficient and leads us to infer from the sampling carried out that in the region there is only one species, *T. spicatus*.

Keywords: Amazonian Savannah; Morphology; Poaceae.

Introdução

O gênero *Trachypogon* (Poaceae-Andropogoneae) de distribuição pantropical está representado no Brasil por quatro espécies (FILGUEIRAS et al., 2015), figurando entre as de maior percentual de cobertura (ROCHA et al., 2014) e maior potencial forrageiro para a alimentação de ruminantes em áreas de Savanas (COSTA et al., 2012).

A variação apresentada por estas populações tem influenciado diferentes posicionamentos sobre sua taxonomia (FLORES 2001). Para Nicarágua Davidse et al. (1994) reconheceram *T. plumosus* (Kunth) Nees e *T. vestitus* Andersson.

Para Costa Rica (WIPFF; JONES, 1998) e Belize (MORALES, 2003) foram reconhecidas *T. spicatus* (L.f.) Kuntze e *T. vestitus*; para o Brasil Renvoize (1984) tratou *T. spicatus* e *T. macroglossus* Trin. para Bahia e Flores (2001) *T. plumosus* e *T. vestitus* para São Paulo. Os caracteres utilizados para separação destes táxons foram, invariavelmente, tamanho e pilosidade da planta e número de ramos da inflorescência.

Tratando populações adjacentes nas Guianas e Venezuela, Judziwicz (1990) afirma que o solo pode estar contribuindo para variações morfológicas nestas populações, gerando delimitações controversas em função da semelhança morfológica expressa. Por esta razão o autor optou em agrupar todas essas variações em um único táxon, alegando que, por não existir um consenso na literatura sobre a distinção taxonômica entre populações perenes africanas e americanas do gênero, um nome único deveria ser adotado para todos os espécimes examinados, com base na prioridade de publicação: *T. spicatus*.

Para Amazônia brasileira, bem como em toda área de distribuição do gênero, seus espécimes ocorrem preferencialmente em ambientes savanóides, em todos os estados, exceto Acre (FILGUEIRAS et al., 2015). De acordo com Filgueiras et al. (2015) três espécies são listadas (*T. macroglossus*, *T. spicatus* e *T. vestitus*). A delimitação específica destes táxons é bastante difícil em função da sobreposição destes caracteres.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a variação morfológica nas populações de *Trachypogon* na Amazônia brasileira visando fornecer subsídios a taxonomia da(s) espécie(s) ou categorias infra específicas.

Material e Métodos

Para o estudo, doze áreas com diferentes características de altitude e clima foram visitadas em toda Amazônia brasileira (Figura 1, Tabela 1), onde o gênero estivesse satisfatoriamente representado. Em cada área foram coletados dez indivíduos férteis do gênero *Trachypogon*, totalizando 120 indivíduos. Uma amostra de cada área foi prensada, seca e depositada no herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG).

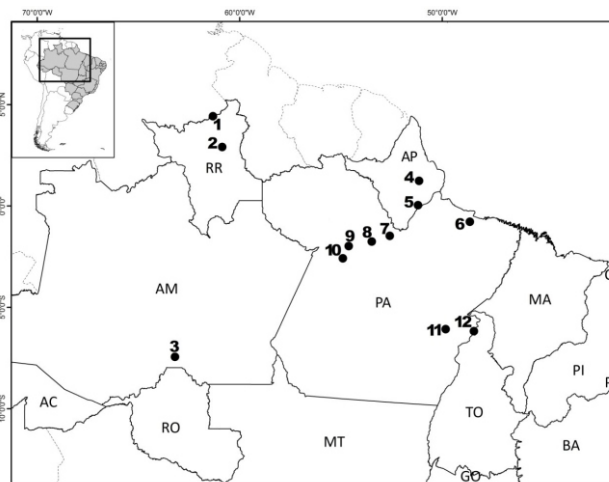


Figura 1. Localização das Savanas estudadas na Amazônia brasileira: 1. Pacaraima, RR; 2. Boa Vista, RR; 3. Humaitá, AM; 4. Ferreira Gomes, AP; 5. Mazagão, AP; 6. Salvaterra, PA; 7. Almeirim, PA; 8. Prainha, PA; 9. Monte Alegre, PA; 10. Santarém, PA; 11. Parauapebas, PA; 12. São Geraldo do Araguaia, PA. / **Figure 1.** Location of the Savannas studied in the Amazon in Brazil: 1. Pacaraima, RR; 2. Boa Vista, RR; 3. Humaitá, AM; 4. Ferreira Gomes, AP; 5. Mazagão, AP; 6. Salvaterra, PA; 7. Almeirim, PA; 8. Prainha, PA; 9. Monte Alegre, PA; 10. Santarém, PA; 11. Parauapebas, PA; 12. São Geraldo do Araguaia, PA.

Tabela 1. Localização e características ambientais das áreas de estudo (Fonte: climate.data.org). / **Table 1.** Location and environmental characteristics of the study areas (Font: climate.data.org).

Local	Temperatura média anual (°C)	Média anual de chuva (mm)	Altitude	Coordenadas	Clima
Almeirim	26	1970	4	01°30'S 52°35'W	Am
Boa Vista	26	1534	84	02°51'N 60°43'W	Aw
Ferreira Gomes	26	2189	22	00°51'N 51°11'W	Am
Humaitá	26	2191	40	07°30'S 63°01'W	Am
Monte Alegre	26	1660	38	02°01'S 54°10'W	Aw
Mazagão	26	2410	15	00°61'S 51°17'W	Am
Pacaraima	21.6	1906	932	04°28'N 61°09'W	Am
Parauapebas	26	1827	600	06°02'S 50°16'W	Aw
Prainha	26	1735	36	01°46'S 53°30'W	Aw
São Geraldo do Araguaia	26	1553	125	06°10'S 48°34'W	Aw
Salvaterra	26	2753	0	00°50'S 48°31'W	Am
Santarem	26	1991	37	01°29'S 54°56'W	Am

Onze caracteres morfológicos foram analisados, sendo um qualitativo (pilosidade) e dez quantitativos (altura da planta, número de ramos da inflorescência, comprimento dos ramos da inflorescência, comprimento da bainha foliar, comprimento da lâmina foliar, largura da lâmina foliar, comprimento da lígula, comprimento da espiguetta sésil, comprimento da espiguetta pedicelada e compri-

mento da arista). As medidas foram feitas utilizando paquímetro, régua e lupa estereomicroscópica. A escolha dos caracteres foi baseada nas descrições e chave de identificação para o gênero *Trachypogon* (RENVOIZE, 1984; DAVIDSE et al., 1994; JUDZIEWICZ, 1990; WIPFF; JONES, 1998; FLORES, 2001; MORALES, 2003). Uma matriz com as onze variáveis e 120 amostras foi construída (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios das características morfológicas avaliadas em 120 amostras de *Trachypogon*. Nome abreviado dos caracteres: LI: Comprimento da lígula; LF: Largura da lâmina foliar; CL: Comprimento da lâmina foliar; CB: comprimento da bainha foliar; EP: Comprimento da espiguetta pedicelada; ES: comprimento da espiguetta sésil; AL: altura da planta; AR: comprimento da arista; NR: Número de ramos da inflorescência; CR: Comprimento dos ramos da inflorescência. PI: Pilosidade (presença e ausência). / **Table 2.** Mean values of the morphological traits evaluated in 120 samples in *Trachypogon*. Abbreviated character names: LI: Ligule length; LF: Leaf blade width; CL: Leaf blade length; CB: Leaf sheath length; EP: Pedicellate spikelet length; ES: Sessile spikelet length; AL: Plant height; AR: Awn length; NR: Number of inflorescence branches; CR: Length of inflorescence branches; PI: Hairiness (Presence and absence).

LOCAL	LI (cm)	LF (cm)	CL (cm)	CB (cm)	EP (cm)	ES (cm)	AL (cm)	AR (cm)	NR	CR (cm)	PI (p/a)
Almeirim	0.66	0.53	25.8	14.5	0.59	0.53	114.7	5.6	2.9	15.8	1
Boa Vista	0.82	0.59	20.8	10.6	0.51	0.51	103.3	4.43	2.8	12.5	1
Ferreira Gomes	1.12	0.53	29.6	17.3	0.78	0.62	113	3.92	3.1	15.3	1
Humaitá	0.41	0.72	33.9	14.2	0.65	0.59	133.2	5.31	3.1	19.1	0
Mazagão	0.8	0.54	30.6	14.3	0.79	0.61	90	4.3	2.6	13.7	1
Monte Alegre	0.88	0.77	35.7	10.4	0.65	0.56	120.7	5.23	2.9	16.5	0
Pacaraima	0.98	0.83	28.1	19.6	0.51	0.51	139	3.95	3.7	15.3	0
Parauapebas	12.6	0.7	39.2	15.6	0.64	0.61	145.8	4.66	2.6	18.4	0
Prainha	0.71	0.63	29.1	13.2	0.63	0.57	105.6	5.8	2.9	16.8	1
São Geraldo do Araguaia	0.31	0.54	40.7	15.5	0.66	0.6	126	6.55	2	19.5	0
Salvaterra	1.41	0.9	40.5	16.1	0.65	0.59	149.1	5.7	3.5	18.1	0
Santarem	0.76	1.05	38.6	17.3	0.63	0.58	146.2	5.39	3.1	21.3	1

O índice de Gower foi utilizado como uma medida de dissimilaridade entre as populações. Este índice permite o uso de dados quantitativos e qualitativos combinados. Uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) foi utilizada para avaliar a variação morfológica entre as populações e uma Análise de Componentes Principais (PCA) foi utilizada para apontar a variável morfológica que apresentou maior variação. As análises foram realizadas com o programa Paleontological Statistics PAST (HAMMER et al., 2010).

Resultados e Discussão

A análise dos dados morfológicos não reconheceu qualquer tipo de separação entre populações, mesmo entre as de diferentes altitudes como as do Amapá, praticamente ao nível do mar e Pacaraima com cerca de 932 m de altitude. Os resultados sugerem variação apenas na altura da planta, o que pode ser influenciada pelas condições ambientais como umidade, incidência de radiação solar e chuva. Essas condições exigem respostas plásticas e as plantas neste tipo de ambiente desenvolvem mecanismos de prevenção de estresse (SAVÉ et al., 1995) promovendo inclusive heterogeneidade foliar (NIINEMETS, 1996). Esta diferença no desenvolvimento dos indivíduos é vista por Watanabe (2009) em populações de *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland no Jalapão, como sendo atribuída ao nível de umidade do solo. Algumas populações apresentam pubescência densa, característica ecológica importante que mostra a ação do ambiente (PARKHURST; LOUCKS, 1972).

A PCoA corrobora a ausência de diferenças importantes entre as populações dentre os espécimes examinados (Figura 2). Os dois primeiros eixos principais foram responsáveis por apenas 35,85%

da variação geral entre os espécimes, 24,37% e 11,48%, respectivamente, o que não aponta divisão entre as populações de *Trachypogon* da Amazônia, reforçando a semelhança morfológica entre das populações. A PCA para o mesmo conjunto de dados revelou que os dois primeiros componentes representaram 96,51% da variação total. O primeiro componente explicou 88,48% da variabilidade, apenas a altura da planta foi a variável mais influente.

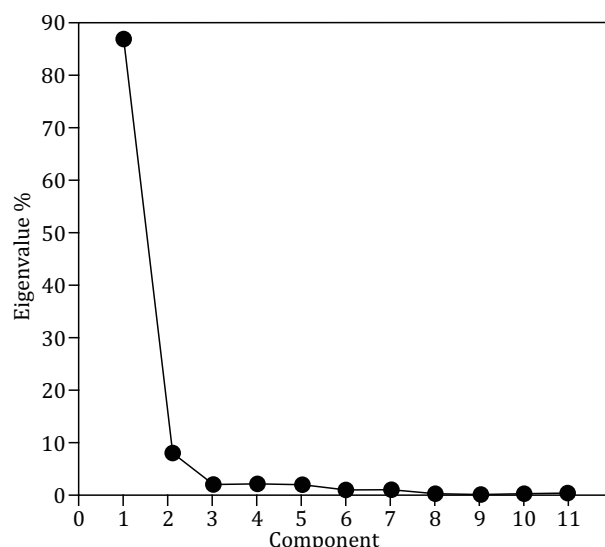


Figura 2. Gráfico do espectro de autovalores calculado usando PCA. A visualização revela o papel do primeiro componente (altura da planta) que capturou quase a totalidade das variações. / **Figure 2.** Graphic of the eigenvalue spectrum calculated using PCA. The visualization reveals the role of the first component (plant height) that captured almost all of the variations.

Apesar da distância dos encaves e as dimensões dos rios da região que as separam, os dados não apontam isolamento geográfico de populações de *Trachypogon* na região estudada.

A falta de uma observação mais acurada e o consequente desconhecimento da variabilidade morfológica em populações de *Trachypogon* da Amazônia, pode ter gerado determinações errôneas e citações de novos nomes.

Estudos mais detalhados com análise minuciosa dos tipos se faz necessário, especialmente das populações do Brasil, mas neste estudo podemos inferir, diante da amostragem realizada, que do ponto de vista taxonômico, os resultados sugerem que as variações apresentadas são irrelevantes em populações de *Trachypogon* na Amazônia brasileira o que nos leva aceitar um único táxon com ampla distribuição na região. Existe divergências na literatura em relação a circunscrição que deve ser aceita para as espécies de *Trachypogon* em sentido amplo ou restrito, sendo assim, adotaremos neste estudo *T. spicatus* como sendo a única espécie amazônica do gênero, a mesma circunscrição proposta por Judziewicz (1990) para as Guianas.

Agradecimentos

Ao Dr. Pedro L. Viana pelas críticas. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Proc. n. 486145/2013-1) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

- COSTA, N. L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. Morfogênese de *Trachypogon vestitus*, durante o período seco, nos cerrados de Roraima. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 41-48, 2012.
- DAVIDSE, G.; SÁNCHEZ, M. S.; CHATER, A. O. (1994) *Trachypogon* In: DAVIDSE, G.; SÁNCHEZ, M. S.; CHATER, A. O. (Ed.) **Flora Mesoamericana: Alismataceae a Cyperaceae**. v. 6. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1994. p. 1-543.
- FILGUEIRAS, T. S.; OLIVEIRA, R. C.; REIS, P. A. 2015. **Trachypogon. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13655>. (Acessada em 22/11/2018)
- FLORES, A. I. P. *Trachypogon*. In: LONGHI-WAGNER, H.; BITTICH, V.; WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. (Ed.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Poaceae**. v. 1. São Paulo: Hucitec. 2001. p. 118-119.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RIAN, P. D. Past: palaeontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontol Electronica**. v. 4, p. 8-9, 2010.
- JUDZIEWICZ, E. J. Family 187. Poaceae (Gramineae). In GÖRTS-VAN RIJN, A. R. A. (Ed.). **Flora of the Guianas. Series A: Phanerogams**. Königstein: Koltz Scientific Books. 1990. v. 8, p. 1-727.
- MORALES, J. F. Poaceae. In: HAMMEL, B. E.; GRAYUM, M. H.; HERRERA, C.; ZAMORA, N. (Ed.). **Monographs in Systematic Botany Missouri Botanical Garden**. 2003. v. 93, p. 598-821.
- NIINEMETS, Ü. Plant growth-form alters the relationship between foliar morphology and species shade-tolerance ranking in temperate woody taxa. **Vegetation**. v. 124, p. 145-153, 1996.
- PARKHURST, D. F.; LOUCKS, O. L. Optimal leaf size in relation to environment. **The Journal of Ecology**. v. 60, p. 505-537, 1972.
- RENVOIZE, S. A. **The Grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew**. 1984. 301p.
- ROCHA, A. E. S.; MIRANDA, I. S.; COSTA-NETO, S. V. Composição florística e chave de identificação das Poaceae ocorrentes nas savanas costeiras amazônicas, Brasil. **Acta Amazonica**. v. 44, p. 301-314, 2014.
- SAVÉ, R.; BIEL, C.; DOMINGO, R.; RUIZ-SÁNCHEZ, M. C.; TORRECILLAS, A. Some physiological and morphological characteristics of citrus plants for drought resistance. **Plant Science**. v. 110, p. 167-172, 1995.
- WIPFF, J. K.; JONES, S. D. *Trachypogon mayaënsis* (Poaceae: Andropogoneae): A new species from Belize. **Sida**. v. 18, p. 241-245, 1998.
- WATANABE, M. T. C. **Análise Morfométrica e Variabilidade Morfológica em Populações de Syngonanthus nitens (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae)**. 2009, 72 f. Mestrado (Dissertação). Universidade de São Paulo/USP, São Paulo, 2009.